EXPÉRIENCES PROPRES À CONFIRMER L'OPINION ÉMISE PAR DES NATURALISTES...

Edouard Laugier



EXPÉRIENCES

Propres à confirmer l'opinion émise par des Naturalistes sur l'identité d'origine entre le Fer de Sibérie *et les* Pierres météoriques, *ou* Aérolithes.

(Mémoire lu à l'Académie des Sciences, le 14 avril 1817.)

PAR M. LAUGIER.

Depuis que les belles expériences de M. Howard ont appelé l'attention des savans sur les pierres météoriques, beaucoup d'entre eux se sont occupés, soit d'en rechercher l'origine, soit d'en déterminer la composition.

Si d'un côté les physiciens et les naturalistes se sont efforcés d'en expliquer l'origine par des hypothèses plus ou moins ingénieuses, de l'autre les chimistes, dont la tâche plus facile, et la marche plus sûre devoient obtenir plus de succès, ont démontré que les pierres météoriques, à quelque époque et dans quelque lieu qu'elles fussent tombées, renferment toutes les mêmes élémens, et que ces élémens s'y trouvent dans des proportions toujours à peu près semblables.



Il suit de là que s'il reste de l'incertitude sur la cause de leur formation et sur celle de leur chute, au moins est-il certain qu'il n'en reste pas sur l'identité de leur composition

d'après laquelle on est autorisé à conclure qu'elles ont une commune origine.

Aux travaux nombreux et importans qui déjà, en l'an 1804, avoient été publiés sur les pierres météoriques, l'Académie se rappellera peut-être que j'ai ajouté un fait qu'elle a jugé digne de quelque intérêt. J'y ai démontré le premier la présence du chrôme, que depuis ont constamment retrouvé tous les chimistes qui ont fait avec soin l'analyse de ces substances.

Avant la connoissance de ce fait, le nickel, que ne contiennent point les pierres de notre globe qui ressemblent le plus en apparence aux pierres météoriques où ce métal existe abondamment, caractérisoit surtout ces dernières, et constatoit presque seul leur nature particulière.

Le chrôme a fourni un second caractère distinctif, moins important sans doute que le premier, mais que l'on jugera de quelque valeur, si l'on considère qu'il est constant.

Quoi qu'il en soit, la seule présence du nickel avoit déterminé les naturalistes à attribuer aux pierres météoriques une origine particulière. Le même métal, reconnu depuis dans les masses de fer isolées, dont la première et la plus remarquable peut-être fut rencontrée en Sibérie par le célèbre Pallas, avoit suffi pour faire présumer qu'elles avoient une origine semblable à celle des pierres météoriques.

En admettant cette présomption comme fondée, il m'a semblé qu'elle se changeroit presque en certitude, dans le cas où l'on parviendroit à démontrer que ces masses de fer renferment indépendamment du nickel un ou plusieurs des

élémens qui entrent dans la composition des pierres météoriques.

Pourquoi, si l'origine de ces substances est réellement la même, le fer météorique ne contiendroit-il absolument que du nickel? pourquoi n'y retrouveroit-on pas au moins quelques traces des corps qui accompagnent ce métal dans les pierres? pourquoi, par exemple, le chrôme n'en feroit-il pas également partie.

Tel est le raisonnement qui m'a conduit aux recherches que j'ai faites sur le fer de Sibérie et dont je vais rendre compte; on verra si mes conjectures étoient fondées.

Ayant découvert le chrôme dans les pierres météoriques, mon principal objet devoit être de rechercher ce métal dans le fer de Sibérie.

On est porté naturellement à confirmer les faits que l'on a précédemment avancés.

Je ne m'attendois pas à rencontrer un des élémens essentiels de ces pierres, que je ne cherchois pas. Je m'y attendois d'autant moins qu'aucun chimiste n'en a indiqué la présence dans le fer dont il s'agit, quoiqu'il y existe en assez grande quantité.

Le fragment sur lequel j'ai travaillé avoit été détaché du morceau que possède le Cabinet du Jardin du Roi.

J'en ai pris la portion la plus compacte, la plus dépourvue de cavités; j'en ai séparé mécaniquement, autant qu'il m'a été possible, et la portion de fer oxidé qui se trouvoit à sa surface et la substance jaune-verdâtre, espèce d'olivine ou de péridot qui y adhère sous l'apparence d'une couche comme vernissée.

Ayant versé sur cinq grammes de fer de Sibérie de l'acide hydrochlorique étendu d'un volume égal d'eau distillée, j'ai été frappé de l'odeur du gaz hydrogène sulfuré qui s'en dégageoit, et qui me sembloit presque aussi forte que celle qu'on obtient en traitant par le même acide les pierres météoriques.

Empressé de constater ce fait dont personne à ma connoissance n'avoit parlé, j'ai adapté à la fiole contenant le mélange l'appareil propre à recueillir le gaz et à convertir en sulfure de plomb, au moyen de l'acétate de ce métal, le soufre que ce gaz pouvoit contenir.

Le dégagement a duré jusqu'à ce que l'acide ait refusé d'agir sur le résidu.

Outre la portion combinée au plomb, du soufre en nature, reconnoissable par sa couleur et ses autres propriétés physiques, s'étoit déposé dans le tube qui avoit servi à recueillir le gaz.

Le résidu étoit formé de deux matières très-distinctes, à en juger par l'apparence, et faciles à séparer au moyen de l'eau, à cause de la différence de leur pesanteur.

L'une plus légère, floconneuse, de couleur jaune-verdâtre, pesoit 0,53^{g}; l'autre du poids de 0,42^{g}, mais spécifiquement plus pesante que la première, avoit un aspect métallique, brillant, et sa couleur étoit presque aussi blanche que celle de l'argent.

La matière jaune chauffée dans un creuset de platine a brûlé avec une flamme bleue, en exhalant l'odeur piquante de l'acide sulfureux, elle a été réduite à 0,40^{g} par la calcination, ainsi elle contenoit auparavant 0,13^{g} de soufre que le gaz hydrogène n'avoit point entraîné.

La matière blanche du résidu ne contenoit pas de soufre, puisqu'elle n'a rien perdu de son poids par la calcination.

J'ai réuni ces 0,42^e aux 0,40^e dont avoit été séparé le soufre, et j'ai reconnu par l'examen que j'en ai fait que ces 0,82^e étoient une combinaison de fer, de nickel, de magnésie et de silice, à peu près dans les proportions suivantes.

Oxide de fer 21 parties, silice 25, magnésie 20, nickel 14.

Le sulfure de plomb représentoit une quantité de soufre à très-peu de chose près égale à celle qui se trouvoit dans le résidu, ce qui porte la totalité de ce corps combustible à 0,26^c ou à un peu plus de 5 pour cent.

La dissolution dans l'acide hydrochlorique traitée convenablement pour en séparer les diverses substances a fourni 0,320 d'oxide de fer, 55 de silice, 55 de magnésie et 12 de nickel qui ajoutés aux quantités formant le résidu donnent le résultat suivant.

500 parties de fer météorique de Sibérie sont composées:

Oxide de fer.	341
Silice.	80
Magnésie.	75
Soufre.	26
Nickel.	26
Chrôme.	
Perte.	15
	565,5

Lesquels divisés par 5 donnent pour 100 parties de ce minéral:

Oxide de fer	68,20
Silice	16
Magnésie	15
Soufre	5,20
Nickel	5,20
Chrôme	0,50
Perte	3
	113,10

L'excédant que l'on remarque ici, et dont une partie remplace la perte inévitable dans les nombreuses opérations d'une analyse, doit être attribué à l'oxigène absorbé par le fer.

Cet excédant est même moins considérable qu'il ne devroit être ; d'après les analyses les plus exactes du peroxide de ce métal, et notamment celle de M. Gay-Lussac, 100 parties de fer métallique se chargent de 42 parties d'oxigène ; il en résulte qu'au lieu de 13, j'aurois dû obtenir un excédant de 20 ; mais il est vraisemblable que cette différence provient de ce qu'une portion du fer existant dans le minéral étoit déjà oxidée avant l'action de l'acide.

L'existence d'au moins cinq centièmes de soufre dans le fer de Sibérie, lesquels constatent aussi la présence d'une certaine quantité de pyrites semblables à celles qui entrent dans la composition des pierres météoriques, étoit déjà une analogie assez remarquable et propre à confirmer l'opinion d'une identité entre ces substances.

Mais le soufre n'étoit pas le corps que je m'étois proposé de rechercher dans le fer de Sibérie, je n'avois songé qu'à

m'assurer s'il contenoit du chrôme; mon but n'étoit pas rempli, et l'expérience que j'ai rapportée n'étoit pas propre à m'y conduire.

On sait que l'oxide de potassium est le plus prompt et le plus sûr moyen de reconnoître la moindre quantité de chrôme auquel il ne se combine bien parfaitement qu'après avoir favorisé le passage de ce métal à l'état d'acide.

L'oxide avec lequel j'ai traité cinq autres grammes de fer de Sibérie a donné à l'eau une légère couleur jaune qui annonçoit la formation d'une petite quantité de chromate de potasse.

Cette dissolution alkaline saturée par l'acide nitrique a pris une couleur un peu plus foncée, et l'addition de quelques gouttes d'une dissolution de protonitrate de mercure, y a déterminé la précipitation d'un chromate jaune-orangé, qui, recueilli, lavé avec soin et calciné, a laissé un résidu gris-verdâtre.

Ce résidu chauffé au chalumeau avec du borax, s'est fondu en un globule vert d'émeraude et parfaitement opaque.

Ainsi il n'est pas douteux que le fer de Sibérie ne renferme du chrôme comme les pierres météoriques. A la vérité cette quantité est très-petite, je ne crois pas pouvoir l'évaluer à plus d'un demi-centième, mais les pierres météoriques elles-mêmes n'en renferment pour l'ordinaire qu'un centième.

D'ailleurs il me semble que c'est bien moins la quantité qu'il importe de considérer ici, que la présence de ce métal, dont la réunion au nickel et au soufre achève de constater que les pierres et le fer météoriques sont le résultat de phénomènes semblables.

Quant à la silice et à la magnésie qui se trouvent dans le fer météorique de Sibérie, et qui font également partie des pierres, on est fondé à croire qu'elles appartiennent à l'olivine ou péridot qui accompagne le fer et qui tapisse la surface intérieure de ses cavités.

Néanmoins, sans rejeter l'idée infiniment probable que ces oxides proviennent du péridot, je n'omettrai pas de dire qu'ayant traité séparément, dans l'intention d'éclaircir ce fait, un fragment compact, dépourvu de cavités et dénué en apparence de péridot, j'en ai retiré aussi une quantité notable de magnésie, à la vérité moins abondante que celle qu'avait fournie une portion de fer moins dense et moins pure.

Dans l'opinion très-vraisemblable que les masses de fer météorique et les pierres seroient formées dans les mêmes circonstances, l'existence du soufre et du chrôme dans les premières n'a rien qui doive surprendre.

Je dirai plus, d'après l'hypothèse avancée par M. le comte de Bournon dans les descriptions qu'il a jointes au Mémoire de M. Howard inséré dans le 43e volume des Annales de Chimie, page 253, la présence de ces corps loin de sembler extraordinaire seroit pour ainsi dire *obligée*, si l'on veut me passer cette expression, et il y auroit au contraire lieu d'être surpris de leur absence.

Selon ce minéralogiste les pierres météoriques seroient susceptibles d'éprouver à la longue une altération telle que leurs parties terreuses, en se détruisant, favoriseroient le rapprochement de leurs molécules métalliques, d'où il résulte-

roit que les masses de fer contenant le nickel proviendroient de pierres météoriques elles-mêmes.

Qu'il me soit permis de citer ici le passage de ses remarques qui a rapport à l'objet que je traite.

« Supposons pour un moment, dit M. le comte de Bournon, que les particules de fer de la pierre de Bohème se rapprochent peu à peu les unes des autres, qu'elles se rapprochent au point qu'elles viennent au contact, et forment de cette manière une espèce de chaîne repliée sur elle-même, dans la partie intérieure de la substance, et qu'elles laissent nn grand nombre de cavités entre les anneaux de la chaîne ainsi pliée.

Supposons ensuite que la substance terreuse dont les cavités sont remplies, étant très-poreuse, et n'ayant qu'un foible degré de consistance, soit détruite (comme cela peut arriver par différentes causes), il est évident que quand une pareille destruction aura lieu, le fer demeurera seul, et comme il sera laissé ainsi à découvert, il paroîtra sous la forme d'une masse plus ou moins considérable, d'une texture cellulaire et comme ramifiée; dans une forme, en un mot, semblable à celle que l'on a trouvée à la plupart des fers natifs que nous connoissons. Ne peut-on pas attribuer raisonnablement une pareille origine au fer natif trouvé en Bohème ?

Ne pourroit-on pas aussi, malgré l'énormité de sa masse, attribuer la même origine au fer natif trouvé en Sibérie près le mont Kemirs par le célèbre Pallas ?

Si l'on admettoit cette hypothèse qui suppose le rapprochement des particules du fer, et la destruction de la ma-

tière terreuse des pierres météoriques, ne devroit-on pas retrouver avec les premiers, indépendamment du fer et du nickel, le soufre et le chrôme qui n'appartiennent pas à la seconde? N'éprouveroit-on pas quelques difficultés à expliquer l'absence de ces corps, dans le cas où l'analyse ne les y démontreroit point?

Par suite de cette supposition, ne seroit-il pas naturel de penser qu'une portion du soufre et du chrôme placé dans le voisinage des matières terreuses, auroit pu être entraînée dans leur destruction? et ce raisonnement n'expliqueroit-il pas d'une manière suffisante comment la quantité de ces corps, dans le fer provenant des pierres météoriques, ne seroit qu'environ la moitié de celle que ces pierres contiennent?

Il est possible que les naturalistes ne jugent point à propos d'admettre ces hypothèses, mais il n'en résulte pas moins de mes expériences que le fer de Sibérie renferme deux corps dont les chimistes, qui en ont fait l'analyse, n'ont point parlé.

L'un des deux, le chrôme y est en si petite quantité qu'il a pu échapper à leurs recherches, sans que la perte en ait été sensible pour le résultat de leur travail. On conçoit également qu'ayant traité le fer de Sibérie au moyen des acides, ils n'y aient pas aperçu ce métal que l'on sait n'être visible que par suite de l'action des alcalis.

En troisième lieu, les travaux de ces chimistes sur le fer et les pierres météoriques ont été faits avant que le chrôme eût été reconnu dans ces substances, et ils n'avoient conséquemment aucun motif d'y rechercher la présence de ce métal.

Il n'est pas aussi facile d'expliquer le silence qu'ils ont

gardé sur le soufre qui s'y trouve en quantité très-notable.

La séparation de ce corps par les acides hydrochlorique et sulfurique affoiblis, en deux portions, dont l'une entraînée par l'hydrogène communique à ce gaz les propriétés de l'acide hydrosulfurique, tandis que l'autre se retrouve avec tous ses caractères dans le résidu après l'action des acides, offre un moyen sûr et facile d'en constater la présence.

Cependant, d'après leurs analyses, le fer de Sibérie n'est formé absolument que de fer et de nickel; 100 parties sont composées tantôt de 98 parties et demie du premier et d'une partie et demie du second, tantôt d'une quantité un peu moindre de fer, qui se trouve remplacée par une plus forte de nickel; ils ne tiennent compte d'aucune perte, ce qui exclut la présence du soufre qui pourtant s'y rencontre dans la proportion d'au moins cinq centièmes.

En supposant que leurs analyses soient exactes et que la mienne le soit aussi, il faudroit admettre que toutes les parties de la masse ne sont point de même nature, que les unes contiennent des pyrites dont les autres sont totalement dépourvues; mais cette supposition n'est pas vraisemblable.

En résumé, ce Mémoire n'a d'autre objet que de prouver qu'il existe dans le fer de Sibérie deux corps qui n'y avoient point encore été remarqués, le soufre et le chrôme. J'aurois désiré pouvoir être à même de vérifier si d'autres variétés de fer météorique, dont aucune n'est à ma disposition, renferment également ces deux substances élémentaires; leur existence dans le fer météorique rend plus certaine la présomption de l'identité d'origine qu'avoit fait naître la pré-

sence du nickel déjà constatée par les travaux de plusieurs chimistes.

Ce fait ajouté à celui qu'on connoissoit depuis long-temps m'a paru offrir quelque intérêt.

C'est dans cette persuasion que j'ai cru devoir le communiquer à l'Académie; je désire qu'elle le juge digne de fixer son attention.

